

2. Отсутствие необходимости проведения контроля полученных высотных отметок после каждого прохода строительной техники. Контроль выполняется собственно системой без участия геодезиста.

3. Благодаря увеличению скорости геодезического контроля сокращаются простои строительной техники.

4. Высокая точность выполнения работ обеспечивает ровное покрытие с заданными параметрами и, как следствие, исключается перерасход материалов на выравнивание слоев.

5. Машинист ориентируется на строительной площадке «по приборам», поэтому проведение строительных работ возможно в темное время суток.

В настоящее время освоение систем автоматизированного управления в нашей стране еще лишь начинается. Несмотря на то, что данные системы имеют большую эффективность, нужно помнить, что недостаточно просто купить дорогостоящее оборудование – необходимо обучение сотрудников, что предполагает периодическое повышение квалификации работников с учетом современных технологий.

Библиографический список

1. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарров Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: моногр. / Под ред. Д.Г. Неволлина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.

2. Чудинов С.А. Современные геодезические приборы при изысканиях и строительстве автомобильных дорог [Электронное издание]: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

УДК 666.96

Студ. Н.Н. Пранцузов
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРОБЕТОНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Серобетон – искусственный каменный материал, полученный в результате формования и уплотнения (если это необходимо) серобетонной смеси. Серобетонная смесь – рационально подобранная смесь технически модифицированной серы и заполнителей, приготовленная при температуре

от 130 °С до 155 °С [1]. Спектр применяемых инертных заполнителей в составе серобетонных смесей широк. В этом качестве могут использоваться щебень или гравий, песок, металлургические шлаки и прочие каменные материалы, также тонкий минеральный заполнитель.

Активные исследования серобетона начали проводиться в Северной Америке в 70-х гг. 20-го в. Тогда же было доказано, что серобетон и сероасфальт безопасны для окружающей среды. Позднее уже в 80-90-х гг. с увеличением добычи углеводородов выросла и добыча серы как продукта, сопутствующего нефти и газу. Поиск новых направлений использования серы стали вести крупные нефтяные и газовые компании. В результате появились разработки по производству и применению бетона и асфальта на основе серного вяжущего.

В процессе исследований свойств серобетона были выявлены его преимущества по отношению к традиционному цементобетону на основе портландцемента. Уникальные свойства серобетона являются следствием его внутренней структуры. Сера без добавления заполнителя представляет собой вещество с гомогенной структурой, что означает плотное расположение молекул относительно друг друга. Присутствие заполнителя приводит к тому, что молекулы серы «скрепляют» частицы заполнителя и наполняют внутренние пространства получаемого вещества таким образом, что пористость становится минимальной. Низкая пористость серобетона во многом обусловила сферы его применения. Это касается использования серобетона как основного материала для сооружения хранилищ отходов, коллекторов и очистительных установок сточных вод, свай, труб, канализационных лотков, различных сборных конструкций, т. е., всех подземных инженерных коммуникации, а также морских сооружений и плотин.

Сравнительные физико-механические свойства серобетона и цементобетона

Физико-механические свойства	Серобетон	Цементобетон
Прочность на сжатие, МПа	62,0	34,5
Прочность на растяжение, МПа	7,4	2,6
Линейный коэффициент расширения	$8,3 \times 10^{-6}$	$8,3 \times 10^{-6}$
Плотность кг/м ³	2400 кг/м ³	2400 кг/м ³
Влагостойкость	1,0	0,8
Время набора прочности 100 %, ч	3	672
Истираемость, %	3	17
Количество связующего, кг/м ³	297 кг/м ³	371 кг/м ³
Химическая стойкость (к кислотам)	84 %	23 %
Морозостойкость (при 100 % влажности)	300	50

Основными преимуществами серобетона перед обычным цементобетоном являются его более высокие прочностные характеристики (на сжатие и растяжение), высокая химическая (коррозийная) стойкость, влагостойкость, морозостойкость, быстрый набор прочности, отверждение на морозе, возможность вторичной переработки, незначительная усадка, низкий показатель истираемости [2].

Высокие показатели физико-механических свойств серобетона с учетом приблизительно равных показателях себестоимости приготовления серобетона и цементобетона создают предпосылки активного внедрения данного материала в различных технологиях строительства. Однако необходимо отметить, что свойства серобетона в большей степени, нежели в случае с цементобетоном, зависят от точного соблюдения и контроля технологического процесса и контроля качества входного сырья и на всех этапах производства.

В настоящее время строительные материалы на основе серы в России производятся в небольшом количестве. В связи с этим особую актуальность приобретает создание производств, которые могут выпускать большие объемы серобетона в строгом соответствии с обязательными технологическими стандартами, что будет способствовать снижению стоимости данного материала и увеличению объемов его применения в строительстве.

Библиографический список

1. ПНСТ 105-2016 Смеси серобетонные и серобетон. Технические условия. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 марта 2016 г. № 27-пнст.

2. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарров Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: монография / Под ред. Д.Г. Неволина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.